

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60189980
PUBLICATION DATE : 27-09-85

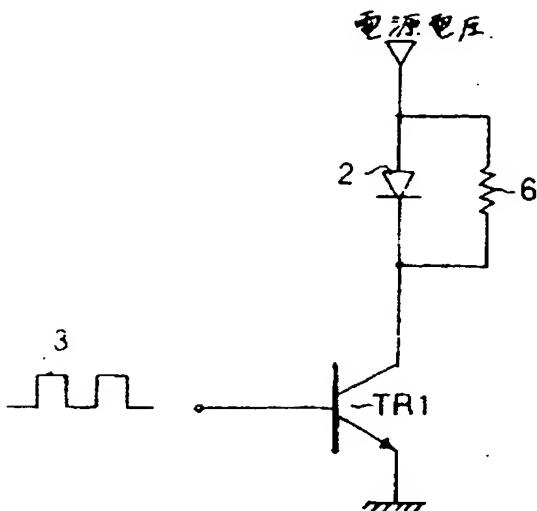
APPLICATION DATE : 12-03-84
APPLICATION NUMBER : 59045632

APPLICANT : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD;

INVENTOR : EBE MINORU;

INT.CL. : H01S 3/096 H01L 33/00 H04B 9/00

TITLE : DRIVING CIRCUIT FOR LIGHT
EMITTING ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To contrive the improvement in the ratio of light extinction by reducing the current flowing through the light emitting element at the time of light extinction by a method wherein a resistor having a resistance smaller than the resistance value during the light extinction of said light emitting element is connected in parallel with the light emitting element.

CONSTITUTION: Input pulse signals 3 are supplied to the base of a semiconductor switching element, e.g. an NPN type transistor TR1, and the resistor 6 is connected in parallel with the semiconductor light emitting element 2 such as an LED or a semiconductor laser connected between the collector of the transistor TR1 and a voltage source. In such a driving circuit for a light emitting element, when the input pulse signals 3 to the base of the transistor TR1 change to a high level, the transistor TR1 is conducted, and a current flows in the forward direction of the light emitting element 2, resulting in the light emission of the element 2. When the signals 3 change to a low level, the transistor TR1 turns off, and the element 2 is shielded, resulting in light extinction.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-189980

⑬ Int. Cl. *	識別記号	序内整理番号	⑭ 公開 昭和60年(1985)9月27日
H 01 S 3/096		7377-5F	
H 01 L 33/00		6666-5F	
H 04 B 9/00		6538-5K	審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 発光素子駆動回路
 ⑭ 特願 昭59-45632
 ⑮ 出願 昭59(1984)3月12日
 ⑯ 発明者 森田哲郎 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
 ⑯ 発明者 江部稔 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
 ⑯ 出願人 住友電気工業株式会社
 ⑯ 代理人 弁理士 新居正彦 大阪市東区北浜5丁目15番地

BEST AVAILABLE COPY

明細書

1. 発明の名称 発光素子駆動回路

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体スイッチング素子と、該半導体スイッチング素子に接続された発光素子とを有する発光素子駆動回路において、前記発光素子と並列に、該発光素子の消光時の抵抗値より抵抗値の小さい抵抗が接続されていること特徴とする発光素子駆動回路。

(2) 前記抵抗の抵抗値は、前記発光素子の発光時の抵抗値より十分大きく且つ該発光素子の消光時の抵抗値より十分小さいことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の発光素子駆動回路。

(3) 前記抵抗の抵抗値は10KΩであることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の発光素子駆動回路。

(4) 前記発光素子は、半導体レーザ又は発光ダイオードであることを特徴とする特許請求の範囲第1項から第3項までのいずれかに記載の発光素子駆動回路。

(5) 前記半導体スイッチング素子は、トランジスタであり、前記発光素子は、該トランジスタのコレクタに接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項から第4項までのいずれかに記載の発光素子駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、光通信システム等において電気信号を光信号に変換するための発光素子の駆動回路に関するものである。

従来技術

半導体レーザあるいは発光ダイオードのような

発光素子をパルス駆動する方法として、第1図に示すようにトランジスタTR1のコレクタ負荷として発光素子2を接続してそのトランジスタTR1のベースに入力パルス信号3を供給する方法や、第2図に示すようにトランジスタTR1のエミッタ負荷として発光素子2を接続して同様にそのトランジスタTR1のベースに入力パルス信号3を供給する方法が広く知られている。

更に、高速パルス駆動の場合には、第3図に示すように、互いにエミッタを共通結合された2つのトランジスタTR1及びTR2からなる電流切換え型スイッチ回路が一般的に用いられている。

第3図の電流切換え型スイッチ回路において、一方のトランジスタTR1のコレクタは発光ダイオードのような発光素子2を介して電圧源に接続し、他方のトランジスタTR2のコレクタは抵抗R1を介して同一の電圧源に接続し、共通接続されたエミッタは、等価的な電流源4と抵抗R2を介して接地されている。そして、2つのトランジスタのベースには、互いに反転した関係にある入

力パルス信号3及び5が供給されて、発光素子2が駆動される。

以上の3つの発光素子駆動回路において、発光時には、入力パルス信号3のハイレベル部分がトランジスタTR1のベース電位を上げることによって、発光素子2に流れる電流を増加させ、発光状態に致らせる。一方、消光時には、入力パルス信号3のローレベル部分がトランジスタTR1ベース電圧を下げることによって、発光素子2を消光状態にする。しかし、このとき、トランジスタTR1のコレクターエミッタ電流は完全にはゼロにならず、わずかに発光状態にある。このため、従来の発光素子駆動回路においては、発光素子の消光比(発光時と消光時の発光出力の比)が比較的低く、発光素子が劣化しやすく寿命が短い。

発明の目的

そこで、本発明は、消光時に発光素子に流れる漏れ電流を低減して高い消光比を実現する発光素子駆動回路を提供せんとするものである。

発明の構成

すなわち、本発明によるならば、半導体スイッチング素子と、該半導体スイッチング素子に接続された発光素子とを有する発光素子駆動回路において、前記発光素子と並列に、該発光素子の消光時の抵抗値より抵抗が小さい抵抗が接続されていること特徴とする発光素子駆動回路が提供される。

以上の如く、発光素子と並列に、該発光素子の消光時の抵抗値より抵抗が小さい抵抗を接続することにより、発光素子の消光時、発光素子が流れる電流の半分以上が並列抵抗を流れ、その結果、消光時に発光素子が流れる電流が減少し、消光比が従来に比べて向上する。

実施例

以下添付図面を参照して本発明による発光素子駆動回路の実施例を説明する。

第4図は、本発明による発光素子駆動回路の一実施例を示す回路図である。

入力パルス信号3は、半導体スイッチング素子、

例えばNPN型のトランジスタTR1のベースに供給され、そのトランジスタTR1のコレクタと電圧源との間に接続された発光ダイオードあるいは半導体レーザのような半導体発光素子2には、抵抗6が並列に接続されている。

以上の如き発光素子駆動回路において、トランジスタTR1のベースへの入力パルス信号3がハイレベルに変化すると、トランジスタTR1が導通し、発光素子2の順方向に電流が流れ、発光素子2が発光する。そして、入力パルス信号3がローレベルとなると、トランジスタTR1がオフ状態になり発光素子2は遮断され、消光する。

その消光時に、トランジスタTR1のコレクタを流れる漏れ電流をILとし、消光時の発光素子2の抵抗値をRoff、そして抵抗6の抵抗値をRとすると、消光時に発光素子に流れる電流Ioffは、

$$I_{off} = I_L \frac{R}{R + R_{off}} \quad \dots (1)$$

となり、並列抵抗6がないときに比べて消光時に発光素子を流れる電流はR / (R + Roff)に減

少する。従って、並列抵抗6を接続することにより、消光比を低減することができ、 $R \ll R_{off}$ とすることにより、半分以下にすることができる。

更に、 $R \ll R_{off}$ とすることにより、 $R / (R + R_{off})$ がほぼゼロとなり、消光時に発光素子2に流れる電流 I_{ox} をほぼ零とすることができる。

また、発光時にトランジスタTR1のコレクタを流れる電流を I として、発光時の発光素子2の抵抗を R_{on} とすると、発光時に発光素子2に流れる電流 I_{on} は、

$$I_{on} = I_p \frac{R}{R + R_{on}} \quad \dots (2)$$

となり、並列抵抗がないときに比べて発光時に発光素子を流れる電流は $R / (R + R_{on})$ に減少する。ここで、 $R \ll R_{off}$ の条件を満たすならば、通常の半導体発光素子の場合 $R \gg R_{on}$ となっており、 $R \gg R_{on}$ となっている場合には、発光時に発光素子を流れる電流を、並列抵抗がないときとはほとんど変わらないようにすることができます。

の条件を満足するものが好ましい。更に、第2図及び第3図の従来例に限らず、発光素子に、抵抗を、好ましくは $R_{on} \ll R \ll R_{off}$ の条件を満足する抵抗値の抵抗を並列接続することにより、本発明の発光素子駆動回路を実現できる。

また、上記した例は、発光素子に接続した半導体スイッチング素子としてNPN型トランジスタを使用しているが、半導体スイッチング素子は、NPN型トランジスタだけでなく、PNP型トランジスタや他の半導体スイッチング素子も使用でもよい。

発明の効果

以上から明らかなように、本発明による発光素子駆動回路によるならば、発光素子の消光比を高くすることができ、発光素子の劣化を抑え、寿命を長くすることができます。

4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図および第3図は、従来の発光素

従って、 $R_{on} \ll R \ll R_{off}$ の条件を満たすよう抵抗6を発光素子2と並列に接続することにより、発光時に発光素子2を流れる電流即ち発光出力を従来と変わらないようにしつつ、消光時に発光素子2を流れる電流量を従来と比べて著しく減少して殆ど零とすることができます、光出力波形に影響を与えることなく高い消光比を実現できる。

第1図の回路において、消光時の発光出力が-50dBm程度であったが、第4図に示すように発光素子に10KΩの抵抗を並列接続した時の消光時の発光出力は-90dBm以下であった。このことから、本発明による発光素子駆動回路によれば、消光比が従来に比べて高くできることがわかる。従って、発光素子の劣化を抑えて、従来に比べて寿命を長くすることができます。

なお、第4図の実施例は、第1図に示した従来例に対して本発明を適用した例である。第2図及び第3図に示した従来例に対して本発明を適用する場合は、発光素子2に並列抵抗を接続する。その場合も、並列抵抗の抵抗値Rは、 $R_{on} \ll R \ll R_{off}$

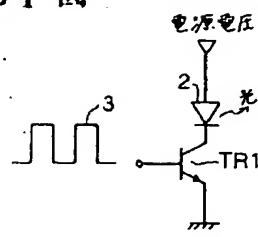
子駆動回路の回路図、そして、第4図は、本発明による発光素子駆動回路の一実施例の回路図である。

(主な参照番号)

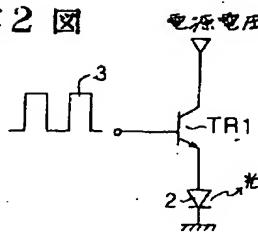
- 1 TR1, TR2 ... トランジスタ、
- 2 ... 発光素子、
- 3, 5 ... 入力パルス信号、
- 4 ... 電流源、 6 ... 抵抗

特許出願人 住友電気工業株式会社
代理人 弁理士 新居 正彦

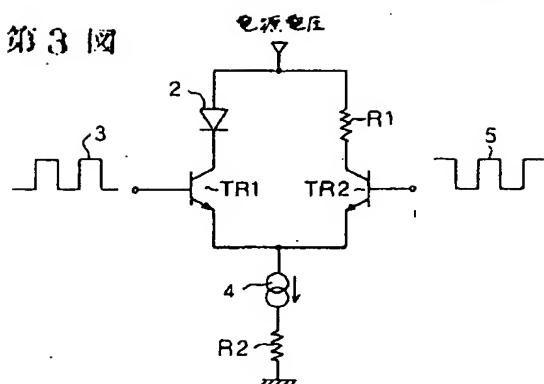
第1図



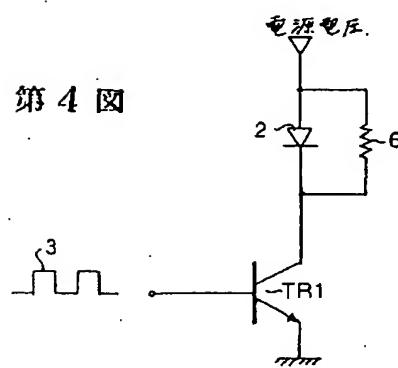
第2図



第3図



第4図



BEST AVAILABLE COPY